

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2003-79752  
(P2003-79752A)

(43) 公開日 平成15年3月18日 (2003.3.18)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード <sup>*</sup> (参考)
A 6 1 N 5/06		A 6 1 N 5/06	E 2 H 0 4 i
A 6 1 B 18/20		G 0 2 B 26/10	G 4 C 0 2 6
G 0 2 B 26/10		A 6 1 B 17/36	3 5 0 4 C 0 8 2

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2001-274266 (P2001-274266)

(22) 出願日 平成13年9月10日 (2001.9.10)

(71) 出願人 000114628

ヤーマン株式会社

東京都江東区古石場1丁目4番4号 ヤーマンビル

(72) 発明者 山▲崎▼ 貴三代

東京都江東区古石場1丁目4番4号 ヤーマン株式会社内

(72) 発明者 山▲崎▼ 岩男

東京都江東区古石場1丁目4番4号 ヤーマン株式会社内

(74) 代理人 10007/849

弁理士 須山 佐一

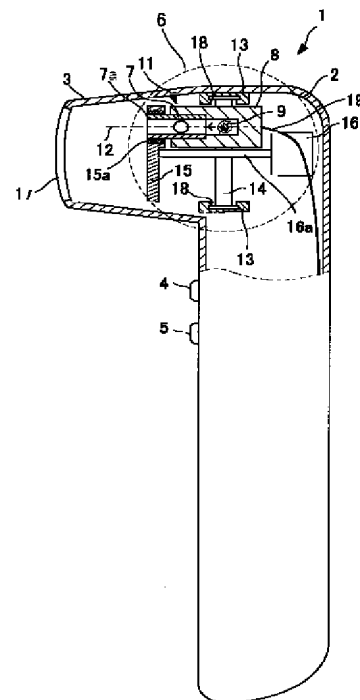
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 レーザトリートメント装置

(57) 【要約】

【課題】 単一のレーザ光源で縦横広範囲にレーザ光をスキヤニング照射でき、小型・軽量化が可能なレーザトリートメント装置を提供する。

【解決手段】 光学ユニット11をY軸方向にスライド自在に支持するYガイドフレーム14と、このYガイドフレーム14をX軸方向にスライド自在に支持するXガイドフレーム13と、Yガイドフレーム14に支持された光学ユニット11の光軸に対して平行な回転軸をもつ回転板15と、この回転板15を駆動するアクチュエータ16とを備え、光学ユニット11が回転板15の偏芯位置に光軸まわりに回転自在な状態で支持されてなるものである。この構成により、回転板15が回転駆動されることによって、光学ユニット11の光軸12が円を描くように移動し、皮膚面に縦横広範囲にレーザ光をスキヤニング照射できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 レーザ光源を有し、このレーザ光源から出射されたレーザ光を集光する光学系を搭載した光学ユニットと、  
この光学ユニットから出射されたレーザ光が前記光学ユニットの光軸に対して直交する方向に照射対象を走査するように前記光学ユニットを移動させる光学ユニット移動機構とを具備することを特徴とするレーザトリートメント装置。

【請求項2】 レーザ光源を有し、このレーザ光源から出射されたレーザ光を集光する光学系を搭載した光学ユニットと、  
この光学ユニットから出射されたレーザ光が前記光学ユニットの光軸に対して直交する二軸方向に照射対象を走査するように前記光学ユニットを移動させる光学ユニット移動機構とを具備することを特徴とするレーザトリートメント装置。

【請求項3】 請求項2記載のレーザトリートメント装置において、  
前記光学ユニット移動機構が、  
前記光学ユニットを前記二軸方向のうちの一方の軸方向にスライド自在に支持する第1のガイドフレームと、  
この第1のガイドフレームを前記二軸方向のうちの他方の軸方向にスライド自在に支持する第2のガイドフレームと、  
前記第1のガイドフレームに支持された前記光学ユニットの光軸に対して平行な回転軸をもつ回転部材と、  
この回転部材の前記回転軸を駆動する駆動機構とを備え、  
前記光学ユニットが前記回転部材の偏芯位置に光軸まわりに回転自在に支持されてなることを特徴とするレーザトリートメント装置。

【請求項4】 請求項2記載のレーザトリートメント装置において、  
前記光学ユニット移動機構が、  
前記光学ユニットの光軸に対して平行な回転軸をもつ回転部材と、  
この回転部材の前記回転軸を所定の回転位置を基準に正転と逆転とを繰り返すように駆動する駆動機構とを備え、  
前記光学ユニットが前記回転部材の偏芯位置に支持されてなることを特徴とするレーザトリートメント装置。

【請求項5】 請求項2記載のレーザトリートメント装置において、  
前記光学ユニット移動機構が、  
前記光学ユニットを光軸に対して直交する二軸方向に傾動自在に支持する支点と、  
この支点を中心に前記光学ユニットを傾動させるように駆動する駆動機構とを具備することを特徴とするレーザトリートメント装置。

【請求項6】 レーザ光源とこのレーザ光源から出射されたレーザ光を集光する光学系を搭載した光学ユニットと、  
この光学ユニットから出射されたレーザ光が前記光学ユニットの光軸に対して直交する二軸方向に照射対象を走査するように前記レーザ光を導光する導光手段とを具備することを特徴とするレーザトリートメント装置。

【請求項7】 請求項6記載のレーザトリートメント装置において、  
前記導光手段が、  
前記光学ユニットから出射されたレーザ光を導光する導光部品と、  
前記光学ユニットから出射されたレーザ光が前記光学ユニットの光軸に対して直交する二軸方向に照射対象を走査するように前記導光部品を移動させる導光部品移動機構とを具備することを特徴とするレーザトリートメント装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、レーザ光を皮膚に照射して、美肌、脱毛、育毛などのトリートメントを行うレーザトリートメント装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】脱毛クリームで毛を除去した後の皮膚にレーザ光を照射すると、レーザ光が表皮内メラニンに吸収されて発熱し、皮膚組織にたんぱく変性が起こる。これにより、皮脂腺や毛乳頭部がダメージを受け、毛包の組織が硬くなって毛の発育が抑制される脱毛効果を発揮する。

【0003】あるいは、シミ・ソバカスなど皮膚の表皮や真皮に散在する異常な色素細胞にレーザ光を照射すると、異常な色素細胞が発熱して細かい粒子に分散する。分散した異常色素細胞は表面に浮き上がり、老廃物となって血管やリンパ管に吸収されて消滅し、正常な色の皮膚が蘇る美肌効果を発揮する。

【0004】これら脱毛や美肌などのトリートメントを行う場合、ムダ毛やシミ・ソバカスなどを除去するために皮膚の広い範囲にわたってまんべんなくレーザ光を照射する必要がある。

【0005】ところが、これらのトリートメントに使用する半導体レーザは、発光部断面積が数 $\mu\text{m}$ ～数十 $\mu\text{m}$ と非常に小さいのでHe-Neレーザなどのように高指向性を持つ平行な細い直線ビームにはならず、30°～45°の角度で大きく広がる。そこで、パワー密度を集中させるためにレンズで集光することを行うが、焦点付近おけるビーム径は1～2mmとかなり細くなる。このため、1本のビームで皮膚の広い範囲にわたってまんべんなくレーザ光を照射しようとする、ビーム径が小さいので手間と時間がかかり、根気を要する面倒な作業になる。また、脱毛や美肌はレーザ光を当ててから約3カ

月後によく変化が見えてくるといわれるように、長い期間継続して繰り返す必要があるのも、さらに面倒になる。

【0006】従来、皮膚面にまんべんなくレーザー光を照射する方式として、特開2001-959310号公報に開示されるように、半導体レーザーをライン状に配列させ、これらの半導体レーザーをモータの動力でレーザー配列方向に対して直交方向へ直線的に往復動させるものがある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来のレーザートリートメント装置では、半導体レーザーの移動が直線方向に制限されるため、スキヤニングの幅をある程度確保するためには、半導体レーザーの数を増やして幅を増やす必要があるなど、装置全体の大形化が避けられず、携帯形のレーザートリートメント装置に適用するものとして不向きであった。

【0008】本発明は、このような課題を解決するためのもので、単一のレーザー光源で縦横広範囲にレーザー光をスキヤニング照射することができ、小型・軽量化が可能なレーザートリートメント装置の提供を目的とする。

【0009】また、本発明は、スキヤニング照射の際に、単一のレーザー光源で縦横広範囲にレーザー光をスキヤニング照射できるとともに、光学ユニットの引き出し配線が光学ユニットの回転等の移動により捻れて断線することを防止することのできるレーザートリートメント装置の提供を目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】かかる目的を達成するために、請求項2の本発明は、レーザー光源とこのレーザー光源から出射されたレーザー光を集光する光学系を搭載した光学ユニットと、この光学ユニットから出射されたレーザー光が前記光学ユニットの光軸に対して直交する二軸方向に照射対象を走査するように前記光学ユニットを移動させる光学ユニット移動機構とを具備して構成されたものである。

【0011】すなわち、この発明は、光学ユニットの光軸に対して直交する二軸方向に照射対象を走査するようにレーザー光源を搭載した光学ユニットを移動させることによって、単一のレーザー光源で縦横広範囲にレーザー光をスキヤニング照射でき、皮膚面にまんべんなくレーザー光を照射できる。また、レーザー光源の単一化が可能になることで、装置の小型・軽量化を図ることができる。

【0012】また、請求項3の発明は、請求項2記載のレーザートリートメント装置において、前記光学ユニット移動機構が、前記光学ユニットを前記二軸方向のうちの一方の軸方向にスライド自在に支持する第1のガイドフレームと、この第1のガイドフレームを前記二軸方向のうちの他方の軸方向にスライド自在に支持する第2のガイドフレームと、前記第1のガイドフレームに支持され

た前記光学ユニットの光軸に対して平行な回転軸をもつ回転部材と、この回転部材の前記回転軸を駆動する駆動機構とを備え、前記光学ユニットが前記回転部材の偏芯位置に光軸まわりに回転自在に支持されてなるものである。

【0013】この発明によれば、スキヤニング照射の際に、光学ユニットの向きを変えずに移動させることができ、光学ユニットの引き出し配線が捻れて絡まったり、断線したりことを防止できる。

【0014】さらに、請求項4の発明は、請求項2記載のレーザートリートメント装置において、前記光学ユニット移動機構が、前記光学ユニットの光軸に対して平行な回転軸をもつ回転部材と、この回転部材の前記回転軸を所定の回転位置を基準に正転と逆転とを繰り返すように駆動する駆動機構とを備え、前記光学ユニットが前記回転部材の偏芯位置に支持されてなるものである。

【0015】この発明によっても、請求項3の発明と同様に、スキヤニング照射の際に、回転部材が一回転以上しないことによって、光学ユニットの引き出し配線に捻れによる絡まりや断線が生じるのを防止することができる。

【0016】さらに、請求項5の発明は、請求項2記載のレーザートリートメント装置において、前記光学ユニット移動機構が、前記光学ユニットを光軸に対して直交する二軸方向に傾動自在に支持する支点と、この支点を中心に前記光学ユニットを傾動させるように駆動する駆動機構とを具備してなるものである。

【0017】この発明によっても、請求項3、請求項4の発明と同様に、スキヤニング照射の際に、光学ユニットの引き出し配線に捻れによる絡まりや断線が生じないレーザートリートメント装置を提供することができる。

【0018】さらに、請求項6の発明は、レーザー光源とこのレーザー光源から出射されたレーザー光を集光する光学系を搭載した光学ユニットと、この光学ユニットから出射されたレーザー光が前記光学ユニットの光軸に対して直交する二軸方向に照射対象を走査するように前記レーザー光を導光する導光手段とを具備して構成されたものである。

【0019】この発明によれば、請求項2の発明と同様に、単一のレーザー光源で縦横広範囲にレーザー光をスキヤニング照射できるとともに、皮膚面にまんべんなくレーザー光をスキヤニング照射することができる。また、レーザー光源の単一化が可能になることで、装置の小型・軽量化を図ることができる。さらに、光学ユニットから出射されたレーザー光を導光してスキヤニング照射を実現することで、光学ユニットを移動させる必要がなくなり、光学ユニットの引き出し配線の絡まり、断線が生じない。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を図

面を参照して説明する。

【0021】図1は、この発明に係る第1の実施形態であるレーザトリートメント装置を一部を切り欠いて側面から示した図である。

【0022】このレーザトリートメント装置1において、ハンディタイプの外装ケース2にはヘッド部3が設けられ、このヘッド部3の先端にはレーザ光を放出する開口17が設けられている。

【0023】外装ケース2には、レーザ光の照射時間をタイマによって制御する制御回路と電源（図示しない）とが内蔵されている。外装ケース2のヘッド部3の下方にはLEDランプ4と押しボタン5とが並設されている。このレーザトリートメント装置1では、押しボタン5の操作によって電源のオン・オフと照射時間の設定を行える。すなわち、始めに押しボタン5を押すと、電源がオンとなり、照射時間1秒が設定される。このときLEDランプ4が緑色点灯する。次に押しボタン5を押すと、照射時間2秒が設定され、LEDランプ4が緑色点滅する。さらに押しボタン5を押していくと、照射時間3～6秒が順次設定され、LEDランプ4が設定秒数に応じて橙色点灯、橙色点滅、赤色点灯、赤色点滅に切換わる。最後に押しボタン5を押すと、電源がオフとなる。照射時間の設定は、皮膚に一過性のダメージを与えないために、このようにタイマにごく短い1～6秒のカウント値を設定する。

【0024】外装ケース2のヘッド部3の内部には、ビーム径を例えば2mm以下程度までに絞りこんでエネルギー密度を高めたレーザ光の光軸を振り動かすスキャニング機構6が組み込まれている。以下に、このスキャニング機構6の詳細について説明する。

【0025】図2は、このスキャニング機構6をヘッド部3の側より見た平面図である。

【0026】このスキャニング機構6は、光学ユニット11と、この光学ユニット11を光軸12に対して直交する二軸（X-Y軸）方向へ搬送する機構を構成するXガイドフレーム13、Yガイドフレーム14、回転板15およびアクチュエータ16とで構成される。

【0027】光学ユニット11は、半導体レーザ9と、この半導体レーザ9より出射されたレーザ光を集光する球レンズ7と、光学ユニット11を冷却するヒートシンク8とで構成される。

【0028】球レンズ7は、焦点距離が通常のレンズより短いので、焦点深度もわずかで狭い範囲に光パワーを絞り込むことができる。また、焦点を過ぎた位置からは逆に同じ角度で広がり、広い範囲に光パワーが分散する。このため、焦点を過ぎた位置ではエネルギー密度が低くなって光パワーが衰えるので、誤って照射しても生体を損傷する危険性が少なくなる。

【0029】ヒートシンク8は、半導体レーザ9の動作時の発熱を熱伝導によって拡散させて性能の低下を抑え

る。このため、熱伝導効率のよいアルミあるいはその合金で鋳造し、ダミーの通孔をいくつか設けて放熱効率を高める。

【0030】半導体レーザ9は、GaAs（ガリウムアルセナイド）などの化合物半導体を用いたPN接合ダイオードに直接電流を流して励起し、例えばピーク波長600～1600nm、光出力5mW～3Wのレーザ光を出力し、皮膚に十分な光熱反応を起こす。また、熱反応のほかに、光電気反応、光磁気反応、光力学反応、光化学反応、光免疫反応、光酵素反応などを起こし、光生物学的活性化により生体組織の新陳代謝を促して皮膚血行を高め、適正なパワー密度で生体組織を損傷する作用はなく、皮膚に障害を起こす危険性はない。

【0031】回転板15は、アクチュエータ16によって駆動される駆動軸16aを有する。この回転板15には光学ユニット11のレンズホルダ7aが軸受15aを介して回転自在に支持されている。光学ユニット11の光軸12は回転板15の回転中心に対して偏心位置にある。レンズホルダ7aは球レンズ7を保持した部品であり、光学ユニット11のヒートシンク8に固定されている。

【0032】また、光学ユニット11はYガイドフレーム14においてY軸方向に搬送可能のように支持されている。Yガイドフレーム14の両端は、外装ケース2に各々固定された一対のXガイドフレーム13にX軸方向に沿って設けられたガイド溝18に係合されている。すなわち、Yガイドフレーム14はX軸方向に移動可能のように一対のXガイドフレーム13に支持されている。

【0033】このような構成により、回転板15がアクチュエータ16によって回転駆動されると、図2および図3に示すように、光学ユニット11がYガイドフレーム14に沿ってY軸方向に搬送されるとともに、Yガイドフレーム14が一対のXガイドフレーム13に沿ってX軸方向に搬送される。この光学ユニット11の搬送により光学ユニット11の光軸12が円を描くように移動する。

【0034】したがって、この構成のレーザトリートメント装置1により、トリートメント用として十分なエネルギー密度をもつビーム径の小さいレーザ光を皮膚面にX-Y軸方向に広範囲にスキャニング照射することができる。すなわち、単一の半導体レーザ9で広範囲にスキャニング照射を行うことができ、装置の小型・軽量化を図ることができる。また、このスキャニング照射の際に光学ユニット11そのものが光軸12のまわりを自転しないため、光学ユニット11からの引き出し配線19が絡まって断線したりする危険を解消できる。

【0035】次に、この発明に係る第2の実施形態を説明する。

【0036】図4に示すように、この第2の実施形態のレーザトリートメント装置1aのスキャニング機構6a

は、光学ユニット11より出射されたレーザ光を棒レンズ21によって、光学ユニット11より出射されたレーザ光の光軸12に対して直交するX-Y軸方向に振り動かすように構成したものである。

【0037】レーザ光のスキヤニング形態には、例えば図5に示すように、レーザビーム22を円を描くように移動させる方法、図6に示すように、レーザビーム22を一行毎にジグザグに移動させる方法、そして、図7に示すように、レーザビーム22を渦巻き状に移動させる方法などがある。

【0038】なお、この第2の実施形態において、棒レンズ21に代えて光ファイバを用いることが可能である。

【0039】次に、この発明に係る第3の実施形態を説明する。

【0040】図8に示すように、この第3の実施形態のレーザトリートメント装置1bのスキヤニング機構6bは、光学ユニット11から出射されたレーザ光をミラーセット23、24によって、光学ユニット11より出射されたレーザ光の光軸12に対して直交するX-Y軸方向に振り動かすように構成したものである。すなわち、第1のミラー23は固定のまま、第2のミラー24をその支点25を中心にX-Y軸方向に傾動させる。この構成によっても、ビーム径の小さいレーザ光をX-Y軸方向に広範囲にスキヤニング照射することが可能である。

【0041】次に、この発明に係る第4の実施形態を説明する。

【0042】図9に示すように、この第4の実施形態のレーザトリートメント装置1cのスキヤニング機構6cは、光学ユニット11の光軸12に対して直交するX-Y軸方向に移動可能な第2の光学ユニット27と光学ユニット11とを光ファイバー29で接続し、光学ユニット11から出射されたレーザ光を光ファイバー29を通じて第2の光学ユニット27に導き、第2の光学ユニット27に取り付けられた球レンズなどの集光レンズ28でレーザ光を再度集光してスキヤニング照射を行うように構成されたものである。

【0043】また、第5の実施形態として、図10に示すように、光学ユニット11aそのものを支点30を中心に、光学ユニット11aの光軸12に対して直交するX-Y軸方向にアクチュエータ16によって揺動させるように構成してもよい。

【0044】第1の実施形態の回転板15を用いた別の実施形態として、図11に示すように、図1の構成からXガイドフレーム13、Yガイドフレーム14、および回転板15の軸受15aを排除し、回転板15の回転軌跡に従って光学ユニット11を移動させるように構成してもよい。この場合、図12に示すように、回転板15を一回転させる毎に回転方向を逆転させることによって、光学ユニット11からの引き出し配線19の絡まり

を防止することができる。

【0045】また、変形例として、皮膚面におけるレーザ光の照射領域が視覚可能なように、ヘッド部3に当該照射領域の輪郭に沿って可視光を照射する照明装置を取り付けてもよい。

【0046】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、単一のレーザ光源で縦横広範囲にレーザ光をスキヤニング照射でき、皮膚面にまんべんなくレーザ光を照射できる。また、レーザ光源の単一化が可能になることで、装置の小型・軽量化を図ることができる。さらに、光学ユニットの引き出し配線が捻れて断線する危険を解消できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施形態であるレーザトリートメント装置の一部を切り欠いて示した側面図である。

【図2】図1におけるスキヤニング機構をヘッド部の側より見た平面図である。

【図3】図2のスキヤニング機構の動作を示す平面図である。

【図4】この発明の第2の実施形態であるレーザトリートメント装置の一部を切り欠いて示した側面図である。

【図5】レーザ光のスキヤニング形態の例を示す図である。

【図6】レーザ光の他のスキヤニング形態を示す図である。

【図7】レーザ光のさらに他のスキヤニング形態を示す図である。

【図8】この発明の第3の実施形態であるレーザトリートメント装置の一部を切り欠いて示した側面図である。

【図9】この発明の第4の実施形態であるレーザトリートメント装置の一部を切り欠いて示した側面図である。

【図10】この発明の第5の実施形態であるレーザトリートメント装置の一部を切り欠いて示した側面図である。

【図11】この発明の第6の実施形態であるレーザトリートメント装置の一部を切り欠いて示した側面図である。

【図12】図10におけるスキヤニング機構をヘッド部の側より見た平面図である。

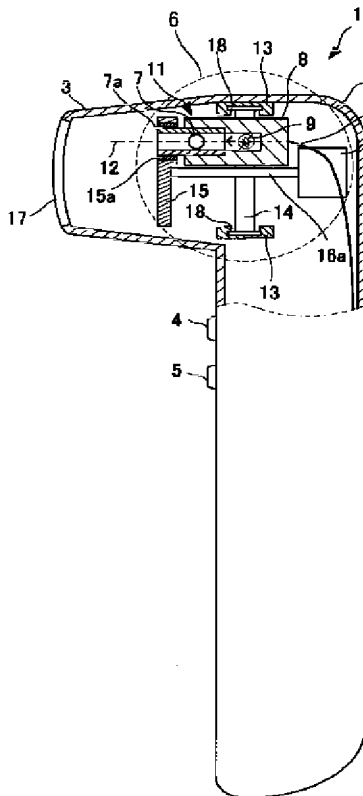
【符号の説明】

- 1 レーザトリートメント装置
- 2 外装ケース
- 3 ヘッド部
- 6 スキヤニング機構
- 7 球レンズ
- 7a レンズホルダ
- 8 ヒートシンク
- 9 半導体レーザ
- 11 光学ユニット

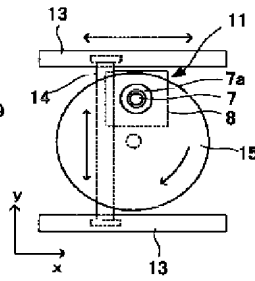
12 光軸  
13 Xガイドフレーム  
14 Yガイドフレーム  
15 回転板  
15a 軸受  
16 アクチュエータ  
17 開口

19 配線  
21 棒レンズ  
22 レーザビーム  
23, 24 ミラー  
25 支点  
27 第2の光学ユニット  
29 光ファイバー

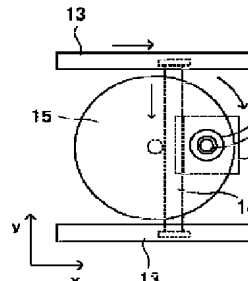
【図1】



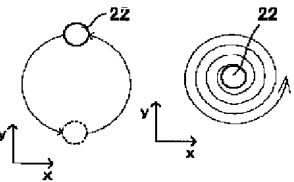
【図2】



【図3】

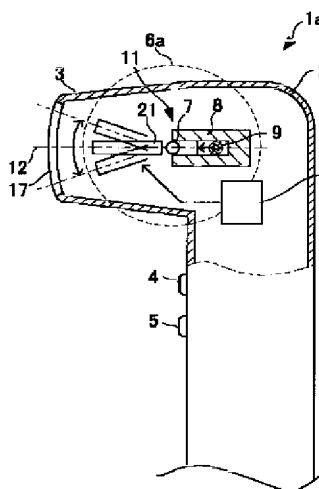


【図5】

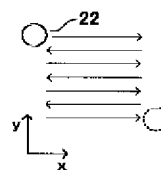


【図7】

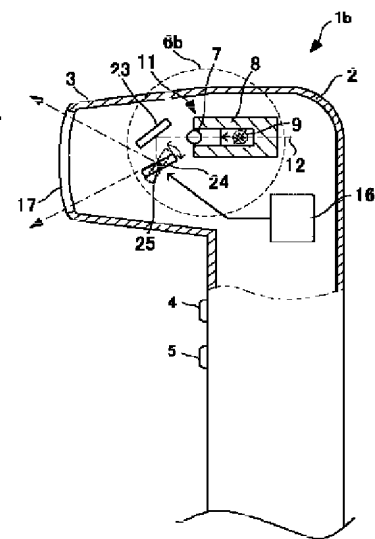
【図4】



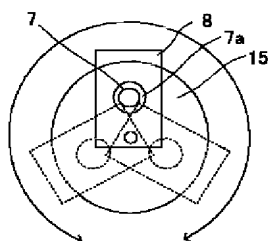
【図6】



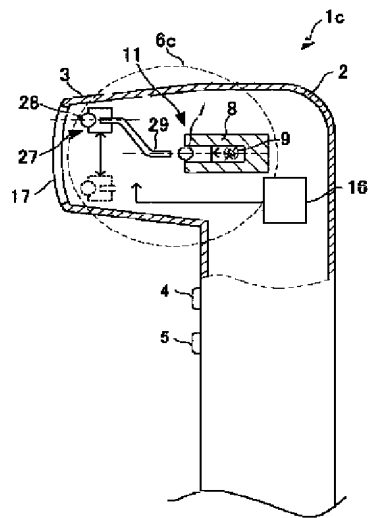
【図8】



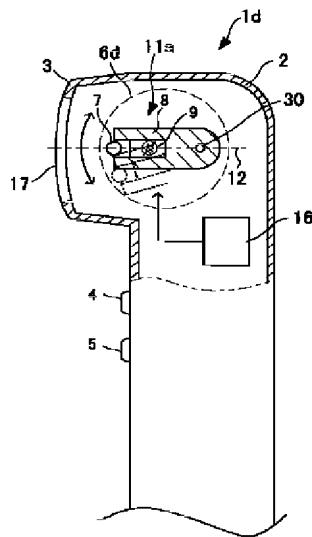
【図12】



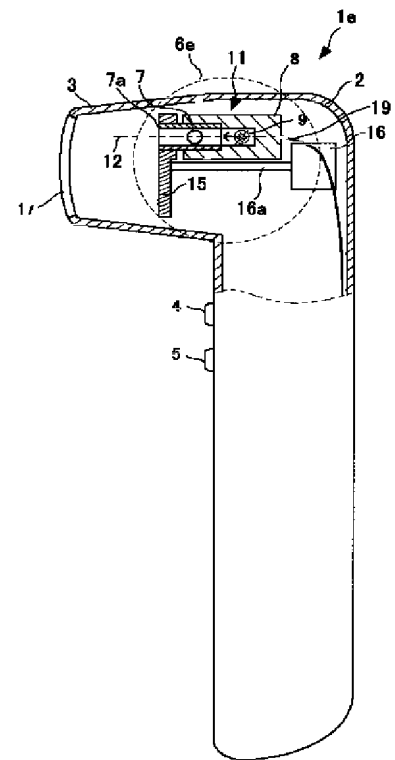
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H045 AG09 DA31  
4C026 AA01 BB08 FF22 FF33 FF36  
FF43 HH02 HH06 HH12 HH21  
4C082 RA01 RC09 RE22 RE33 RE36  
RE43 RL02 RL06 RL12 RL21